

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-297284

(P2003-297284A)

(43)公開日 平成15年10月17日 (2003. 10. 17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 J 61/34		H 0 1 J 61/34	C 5 C 0 3 9
61/44		61/44	5 C 0 4 3
			P
61/88		61/88	C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2002-133528(P2002-133528)

(22)出願日 平成14年 5 月 9 日 (2002. 5. 9)

(31)優先権主張番号 特願2001-142084(P2001-142084)

(32)優先日 平成13年 5 月11日 (2001. 5. 11)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(31)優先権主張番号 特願2002-22276(P2002-22276)

(32)優先日 平成14年 1 月30日 (2002. 1. 30)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 301010951

オスラム・メルコ・東芝ライティング株式
会社神奈川県横須賀市船越町一丁目201番地の
1

(72)発明者 緒方 博之

神奈川県横須賀市船越町一丁目201番地の
1 オスラム・メルコ・東芝ライティング株
式会社内

(74)代理人 100078020

弁理士 小野田 芳弘

最終頁に続く

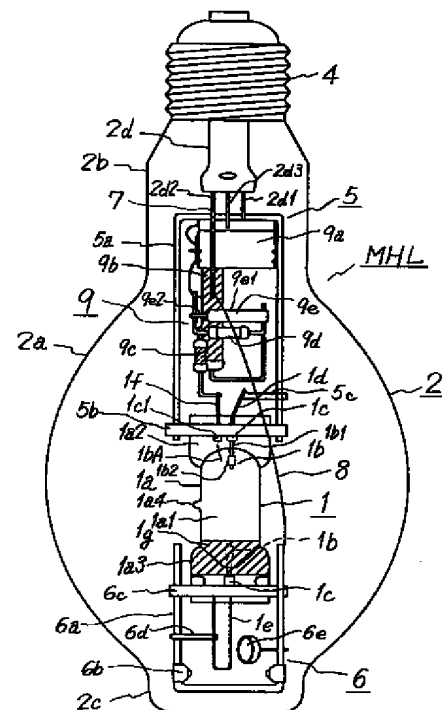
(54)【発明の名称】 メタルハライドランプ

(57)【要約】

【課題】拡散形であっても透明形とほぼ同等ないしはさらに向上する全光束、またはほぼ同等な相関色温度を有する高圧放電ランプを提供する。

【解決手段】透光性放電容器1 a、透光性放電容器1 a内に封装された一对の電極1 b、1 bおよび透光性放電容器1 a内に封入されたNa、Scを含む放電媒体を備えた発光管1と、外管2と、外管2の内部に配設され、それぞれ発光ピーク波長が440～460 nmの青色系発光(B)、505～525 nmの緑色系発光(G)および585～605 nmの赤色系発光(R)を有するとともに、各色系発光の放射パワー比が下式を満足する蛍光体層3とを具備している。

$B:G:R=0.5\sim 1.1:1.0\sim 1.7:1.0$
発光管1は、ランプ電力が500W以下の場合、管壁負荷が16～30W/cm²であることが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】内部に放電空間が形成される透光性放電容器、透光性放電容器内に封装されて透光性放電容器の放電空間内に臨在する少なくとも一対の電極、ならびに少なくともNaおよびScのハロゲン化物を含み、透光性放電容器内に封入された放電媒体を備えた発光管と；発光管を収納する外管と；外管内に配設され、それぞれ発光ピーク波長が440～460nmの青色系発光

(B)、505～525nmの緑色系発光(G)および585～605nmの赤色系発光(R)を有するとともに、各色系発光の放射パワーのピーク比が下式を満足する蛍光体層と；を具備していることを特徴とするメタルハライドランプ。

$B:G:R=0.5\sim1.1:1.0\sim1.7:1.0$

【請求項2】発光管は、ランプ電力が500W以下で、管壁負荷が16～30W/cm²であることを特徴とする請求項1記載のメタルハライドランプ。

【請求項3】蛍光体層は、外管の内面に配設されていて、蛍光体層の配設位置における外管の直線透過率が蛍光体層を配設する前の直線透過率を100%としたときに、55～70%であることを特徴とする請求項1または2記載のメタルハライドランプ。

【請求項4】蛍光体層は、ユーロピウムおよびマンガン付活アルミン酸塩蛍光体およびユーロピウム付活ハロリン酸塩蛍光体の少なくとも一種を主体とする第1の蛍光体と、ユーロピウム付活リン酸バナジン酸イットリウム蛍光体を主体とする第2の蛍光体とを含んで構成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一記載のメタルハライドランプ。

【請求項5】蛍光体層は、蛍光体の平均粒径が5μm以下であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一記載のメタルハライドランプ。

【請求項6】蛍光体層は、5～15質量%の二酸化ケイ素SiO₂を含有していることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一記載のメタルハライドランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光管を内部に収納する外管および外管の内部に蛍光体層を備えた拡散形のメタルハライドランプに関する。

【0002】

【従来の技術】メタルハライドランプは、高ランプ効率で、しかも高演色であるという特徴を有していて、広く普及している。また、メタルハライドランプには、透明形と拡散形とがある。前者は、発光管を内部に収納している外管が透明であり、反射鏡との組み合わせで使用したときに高い集光性が得られるが、外管が透明であると、発光管からの発光が直接目に入るため、非常に眩しく見えたり、不快に感じたりすることがある。後者は、外管の内面に蛍光体層を備えていて、この蛍光体層が光

拡散膜として作用するため、メタルハライドランプの眩しさが弱められている。

【0003】従来の拡散形のメタルハライドランプに用いられている蛍光体層は、YPVO₄:Eu/(SrMg)₃(PO₄)₂Sn/SiO₂を57%/38%/5%（いずれも質量%）の割合で混合していて、発光管から放射される紫外線により蛍光体が励起されるために、図13に示す分光スペクトル分布の発光を行なう。

【0004】図16は、従来の拡散形メタルハライドランプに用いられている蛍光体層の分光スペクトル分布を示すグラフである。図において、横軸は波長(nm)を、縦軸は放射パワー(相対値)を、それぞれ示す。

【0005】図から理解できるように、蛍光体層による発光は、波長590nm、620nmおよび700nmに主発光ピークを有している。このため、高圧放電ランプの演色性が向上する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来のメタルハライドランプの場合、蛍光体層を備えていることによって、相関色温度が200～400K程度低くなるとともに、図17に示すように、全光束が5～10%程度低下してしまうという問題がある。

【0007】図17は、従来の透明形および拡散形のメタルハライドランプにおけるランプ電圧と全光束の関係の分布を示すグラフである。図において、横軸はランプ電圧(V)を、縦軸は全光束(lm)を、それぞれ示す。また、○記号は透明形、●記号は拡散形、をそれぞれ示し、両者は蛍光体層の有無を除くその他の仕様は同一である。なお、透明形は蛍光体層がなく、拡散形は前述の蛍光体層を備えている。

【0008】このように蛍光体層の有無によって、相関色温度および全光束が相違してしまうという問題があり、たとえば同一の照明設備において、透明形と拡散形とを混在して使用することができないなどの不都合を生じる。

【0009】また、従来のメタルハライドランプは、蛍光体層を備えた拡散形および透明形のいずれにおいても、以下に示すように、紫外線放射量が多い。このため、商品の色褪せを嫌う店舗照明に利用できないという問題がある。

【0010】図18は、図16に示す拡散形メタルハライドランプにおける波長280～380nmの紫外域分光分布を示すグラフである。このランプの紫外線放射照度は22.3μW/cm²/1000lxである。

【0011】図19は、従来の透明形メタルハライドランプにおける波長280～380nmの紫外域分光分布を示すグラフである。このランプの紫外線放射照度は25.3μW/cm²/1000lxである。

【0012】したがって、従来、紫外線放射を少なくするには、外管に紫外線透過率が小さい鉛ガラスなどを用

いる必要があった。

【0013】本発明は、全光束が透明形とほぼ同等ないしはさらに向上し、相関色温度がほぼ同等で、色偏差の少ない拡散形のメタルハライドランプを提供することを目的とする。

【0014】また、本発明は、加えて紫外線放射量の少ない拡散形のメタルハライドランプを提供することを他の目的とする。

【0015】

【課題を達成するための手段】請求項1の発明のメタルハライドランプは、内部に放電空間が形成される透光性放電容器、透光性放電容器内に封装されて透光性放電容器の放電空間内に臨在する少なくとも一対の電極、ならびに少なくともNaおよびScのハロゲン化物を含み、透光性放電容器内に封入された放電媒体を備えた発光管と；発光管を収納する外管と；外管内に配設され、それぞれ発光ピーク波長が450nmの青色系発光（B）、515nmの緑色系発光（G）および585～605nmの赤色系発光（R）を有するとともに、各色系発光の放射パワー比が下式を満足する蛍光体層と；を具備して

【0016】 $B:G:R=0.5\sim1.1:1.0\sim1.7:1.0$

本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。本発明のメタルハライドランプは、少なくとも発光管、外管および蛍光体層を具備して構成されている。以下、構成要素ごとに説明する。

【0017】まず、発光管について説明する。発光管は、少なくとも透光性放電容器、一対の電極および放電媒体を含んで構成されている。

【0018】透光性放電容器は、石英ガラスからなり、電極の封装のために両端に封止部が形成されている。封止部は、ピンチシール法や減圧封止法などによる封止構造を採用することができる。ピンチシール構造や減圧封止構造の封止部には、内部にモリブデン箔が気密に埋設され、モリブデン箔の一端に電極の軸の基端が溶接され、他端には導入線が溶接される。

【0019】さらに、透光性放電容器は、その放電空間を包囲する包囲部が円筒状、球状、回転楕円体状、紡錘状など所望の形状であることを許容する。

【0020】さらにまた、透光性放電容器は、両端封止および片端封止のいずれの構成であってもよい。

【0021】電極は、透光性放電容器における両端の一対の封止部または片端の単一の封止部に少なくとも一対が封装されて、透光性放電容器の内部に臨在している。また、要すれば、上記一対の電極のうち一方の近傍に補助電極を封装することができる。電極の構造は、特に限定されないが、一般的にはタングステンまたはドーパドタングステンの軸とその先端部に巻装された同材質のコ

イルとによって構成される。

【0022】放電媒体は、発光金属として少なくともNaおよびScのハロゲン化物を含んでいなければならない。しかし、要すれば、上記の金属に加えてCs、Tl、その他の希土類金属たとえばDyなどを添加することができる。なお、Csのハロゲン化物を添加することにより、立ち消え電圧上昇が抑制され、結果的に発光色および相関色温度も少し変化する。

【0023】ハロゲンとしては、一般的にはIが用いられ、要すればさらに適量のBrが添加される。また、始動ガスおよび緩衝ガスとして希ガスを封入することができる。

【0024】さらに好適には、水銀がバッファガスとして放電媒体を含むことができる。

【0025】次に、外管について説明する。外管は、その内部に発光管を気密に収納してそれらを機械的に保護し、発光管の作動温度を所望の範囲に維持する。外管内は、必要に応じて排気されて真空ないし低圧または不活性ガスたとえば希ガスや窒素を封入することができる。外管には適当な透光性、気密性、耐熱性および加工性を備えている材料たとえば硬質ガラスを用いて構成することができる。

【0026】また、外管を気密に封止する場合は、片封止および両端封止のいずれの構造をも所望により採用することができる。なお、「片封止」とは、外管の一端にのみピンチシールなどによる封止部が形成されていて、他端が封止部を形成しないで閉塞されている構造をいう。これに対して、「両端封止」とは、外管の両端にピンチシールなどによる封止部が形成されている構造をいう。

【0027】さらにまた、外管内は、必要に応じて排気されて真空ないし低圧または不活性ガスたとえば希ガスを封入することができる。

【0028】さらに、蛍光体層について説明する。蛍光体層は、外管の内部に配設されていればよく、したがって外管の内面や外管の内面と発光管との間にたとえば円筒状の筒体を配設して、その壁面などに形成することができる。また、蛍光体層を外管の内面に形成する場合、蛍光体層を外管のほぼ全体にわたって形成してもよいし、一部たとえば頭部およびまたはネック部近傍を残して形成してもよい。

【0029】次に、蛍光体層は、発光管を透過した波長400nm以下の紫外線により励起された際に、それぞれ発光ピーク波長が440～460nmの青色系発光（B）、505～525nmの緑色系発光（G）および585～605nmの赤色系発光（R）を有するとともに、各色系発光の放射パワーのピーク比が所定範囲内になるような発光を生じる。なお、各色系発光およびその後の符号（B）、（G）および（R）は、色光を相対的に3つに分けて識別するために便宜的に用いている表記

であって、したがって色光正確に意味するものではない。そして、色光は、上記の波長範囲内であっても、その波長に応じて変化する。

【0030】さらに、各色発光の放射パワーのピーク比は、蛍光体層の発光スペクトル分布において、Rのそれを1とした場合、Bが0.5～1.1であり、Gが1.0～1.7である。波長440～460nmおよび505～525nmに発光ピークを有する青緑色系の発光を生じる第1の蛍光体と、波長585～605nmに発光ピークを有する赤色系の発光を生じる第2の蛍光体とを、1:1ないし2:1の割合で用いて蛍光体層を形成することにより、上記の放射パワーのピーク比を容易に得ることができる。この場合、第1および第2の蛍光体を混合した単一の蛍光体層であってもよいし、第1の蛍光体からなる蛍光体層と、第2の蛍光体からなる蛍光体層とを重ねた構成であってもよい。

【0031】なお、蛍光体の各発光色の放射パワーのピーク比を測定するには、以下の方法による。すなわち、被測定蛍光体粉末を浅い凹部を備えた耐熱性資料台に入れ、大気中において周囲温度を金属ハライドランプの蛍光体層配設位置の温度と同等程度の230℃に加熱して、ペン形水銀ランプ（常温での定格紫外線強度4400μW/cm²）の発光から400nm以上の波長をカットする光学フィルタにより波長254、312および365nmの紫外線を取り出して、蛍光体に照射する。そして、蛍光体から発生する蛍光のスペクトルを瞬間分光器で測定する。その結果、得られる分光分布曲線により各色発光の放射パワーのピーク比を判定する。また、第1および第2の蛍光体から発生する可視光は、上記の波長範囲内においてのみ発生する場合だけでなく、上記の波長範囲外においても可視光が発生することを許容するものとする。そして、上記の波長範囲外において主たるピークが存在し、上記の波長範囲内においてはサブ的なピークを生じる場合であってもよい。

【0032】さらにまた、蛍光体に加えて金属酸化物たとえば二酸化ケイ素などの微粒子が蛍光体層中に含まれていることが許容される。この場合の金属酸化物微粒子の平均粒径は、蛍光体粒子の周囲に付着するように蛍光体粒子の平均粒径より1桁以上小さいサイズたとえば0.3μm程度がよい。これにより、蛍光体層が安定に付着しやすくなる。

【0033】その他の構成について説明する。以上説明の構成に加えて、必要に応じて以下に示す各構成を選択的に付加することができる。

1 安価な安定器に適合させる構成について

安価な安定器は、水銀灯安定器に見られるように一般に小形で二次電圧が低い。また、安価な安定器に適合するように高圧放電ランプを構成するためには、ランプ力率をある程度高い値にする必要がある。これは、二次電圧をあまり高くしない安定器は、寿命中のアーク立ち消え

の懸念があり、これを克服するために必要である。本発明においては、既述のようにイオン化媒体の発光金属にScおよびNaを主成分として用いているために、ランプ力率を高くすることができ、水銀灯安定器などの小形の安定器に適合する高圧放電ランプを容易に実現できる。

2 パルス始動器について

外管の内部にパルス始動器を内蔵することができる。パルス始動器は、グロースタータを主体として構成され、発光管に対して並列的に接続される。金属ハライドランプ形の高圧放電ランプにおいては、発光金属のハロゲン化物を封入する際に放電を妨げるH₂Oといった不純物が混入しやすい。このため、水銀灯に比べて始動しにくい。そこで、パルス始動器を内蔵することにより、高圧放電ランプの始動が容易になる。

【0034】最後に、本発明の作用について説明する。本発明においては、所定の構成の蛍光体層を具備していることにより、発光管から放射される可視光が蛍光体層を通過する際に拡散されるため、金属ハライドランプが拡散形に構成される。

【0035】また、発光管内の放電により発生した紫外線が発光管を透過して蛍光体層を照射すると、蛍光体が励起されて可視光を発光する。紫外線は、発光金属のScからの発光中に含まれる。また、バッファガスとして水銀を封入している場合には、放電により紫外線の輝線が発生する。

【0036】蛍光体層からの発光は、波長440～460nm、505～525nmおよび585～605nmに発光ピークを有しているとともに、放射パワーのピーク比が前述した所定範囲内にあることにより、高圧放電ランプの全光束が発光体層を具備しない透明形におけるそれとほぼ同等か、それ以上、たとえば数%向上する。

【0037】さらに、色温度が透明形におけるそれと比較して殆ど変化しない。

【0038】さらにまた、所定構成の蛍光体層を備えていることにより、発光の色度が蛍光体層を備えていない透明形のそれより黒体放射に接近する。このため、白色光が得られる。しかし、色度偏差は従来におけるそれよりかなり少ない。

【0039】さらにまた、発光管を透過して外管内に放射された紫外線の殆どが外管内の蛍光体層を照射して効率よく可視光に変換されるので、外管を透過して外部へ放射する紫外線量が顕著に低減する。その結果、波長380nm以下の紫外線の放射照度を従来のその半分以上以下である10μW/cm²/1000lx以下に小さくすることができる。このため、たとえば本発明の金属ハライドランプを店舗照明用として使用した場合であっても、商品の色褪せの問題が少なくなる。

【0040】これに対して、従来、色褪せを生じないようにするには、外管に鉛ガラスなどの紫外線透過を抑制

するガラスを用いる必要があった。ところが、鉛ガラスは、環境負荷の大きな鉛を含むため、問題がある。

【0041】請求項2の発明のメタルハライドランプは、請求項1記載の高圧放電ランプにおいて、発光管は、ランプ電力が500W以下で、管壁負荷が16～30W/cm²であることを特徴としている。

【0042】本発明においては、ランプ電力が500W以下の場合において、管壁負荷が上記の範囲であることにより、寿命特性に影響することなくランプ効率および演色性が改善されるとともに、放電媒体の放電により紫外線の放射が多くなる。このため、蛍光体層の励起が盛んになり、蛍光体層からの可視光の発生量が増加して、高圧放電ランプの全光束が向上する。なお、管壁負荷は、好適には17.5～22.5W/cm²である。

【0043】また、管壁負荷が上記の範囲にあると、色度差の小さいメタルハライドランプを得ることができる。

【0044】なお、ランプ電力が500W超～1000Wの範囲の場合は、管壁負荷を7～20W/cm²にすることができる。この範囲の管壁負荷であれば、発光管内に放射される紫外線の発光効率が高くなるため、管壁負荷が相応に小さくても、上記の場合とほぼ同様な可視光の発光効率を得ることができるとともに、色度差の小さいメタルハライドランプを得ることができる。なお、管壁負荷は、好適には9～16W/cm²である。

【0045】請求項3の発明のメタルハライドランプは、請求項1または2記載のメタルハライドランプにおいて、蛍光体層は、外管の内面に配設されていて、蛍光体層の配設位置における外管の直線透過率が蛍光体層を配設する前の直線透過率を100%としたときに、55～70%であることを特徴としている。

【0046】本発明においては、蛍光体層を形成した部位の外管の直線透過率が上記の範囲内にあることにより、透明形のメタルハライドランプとの比較において、色温度および色度の変化が少ない。なお、直線透過率は、好適には60～65%である。

【0047】なお、本発明において、直線透過率は、以下の測定器および測定手順により測定するものとする。

1. 測定用器材

(1) 測定用光源 : A12-16V12CP形豆電球 (東芝ライテック株式会社製)

(2) 測定器 : SPI-5形充電式照度計 (株式会社東芝製)

(3) 光学スリット : 直径5mmの円形開口を備えたスリット

(4) ランプ電圧調整用安定化電源または電圧調整器

(5) ランプ電流調整用可変抵抗器

(6) 暗箱 : 外管、測定用光源、光学スリットおよび測定器の受光器を所定の関係に設定した状態で暗箱内に収納して測定する。

2. 測定手順

(1) 測定用光源、測定器および光学スリットの設定 : 外管の内部に測定用光源および光学スリットを挿入して、測定光が外管の発光管に正対するバルブ壁面の部位を照射するとともに、外管の当該部位の外面に測定器の受光器を密接させる。

(2) 比較用透明外管の透過率測定 : 蛍光体層を配設していない以外は、被測定外管と同一仕様の透明外管を比較用透明外管として用意し、比較用外管の直線透過率を予め測定する。測定に際して、安定化電源または電圧調整器を調整して、測定用光源に印加される電圧を定格電圧に設定する。また、ランプ電流調整用可変抵抗器を調整して、測定用光源のランプ電流を比較用透明外管の直線透過率が100%になるように設定する。

(3) 被測定用外管の直線透過率の測定 : 次に、蛍光体層が配設された被測定用外管を測定する。その結果、得られた直線透過率が被測定用外管の値である。

【0048】請求項4の発明のメタルハライドランプは、請求項1ないし3のいずれか一記載のメタルハライドランプにおいて、蛍光体層は、ユーロピウムおよびマンガン付活アルミン酸塩蛍光体、ならびにユーロピウム付活ハロリン酸塩蛍光体の少なくとも一種を主体とする第1の蛍光体と、ユーロピウム付活リン酸バナジン酸イットリウム蛍光体を主体とする第2の蛍光体とを含んで構成されていることを特徴としている。

【0049】本発明においては、発光ピーク波長が450nmの青色系発光(B)、515nmの緑色系発光(G)および585～605nmの赤色系発光(R)を有するとともに、各色系発光の放射パワーのピーク比をB:G:R=0.5～1.1:1.0～1.7:1.0とするのに好適な蛍光体を規定している。

【0050】なお、それぞれの蛍光体の代表的な化学式は、以下のとおりである。

【0051】1 第1の蛍光体 :

(1) ユーロピウムおよびマンガン付活アルミン酸塩蛍光体

一般式 ; $a(M1)O \cdot bAl_2O_3 : Eu, Mn$

ただし、式中、M1は、Mg、Ca、Sr、Ba、Zn、Li、RbおよびCsのグループから選択された少なくとも一種を示す。aおよびbは、 $a > 0$ 、 $b > 0$ 、 $0.2 \leq a/b \leq 1.5$ を満足する数とする。

(2) ユーロピウム付活ハロリン酸塩蛍光体

一般式 ; $M2_{10}(PO_4)_6 \cdot Cl_2 : Eu$

ただし、式中、M2は、Mg、Ca、SrおよびBaのグループから選択された少なくとも一種を示す。

【0052】2 第2の蛍光体

(1) ユーロピウム付活リン酸バナジン酸イットリウム蛍光体

一般式 ; $YPVO_4 : Eu$

3 色度

第1の蛍光体および第2の蛍光体は、蛍光体单体における色度座標の色度が $x0.29 \sim 0.36$ 、 $y0.29 \sim 0.31$ になるように質量で1:1ないし2:1の範囲で配合比を調整するものとする。

【0053】本発明において、第1および第2の蛍光体の好適な組み合わせは、第1の蛍光体が $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ および $(Ba, Mg)O \cdot 6Al_2O_3:Eu, Mn$ であり、第2の蛍光体が $YPVO_4:Eu$ である。なお、第1の蛍光体の好適な配合比は、 Mn 対 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu / (Ba, Mg)O \cdot 6Al_2O_3:Eu, Mn = 1/1.5$ (質量比) である。また、第1および第2の蛍光体の好適な配合比は、(第1の蛍光体) / (第2の蛍光体) = $1/1 \sim 2/1$ (質量比) の範囲である。

【0054】そうして、本発明においては、全光束が透明形と同等ないしはさらに増大する。

【0055】請求項5の発明のメタルハライドランプは、請求項1ないし4のいずれか一記載のメタルハライドランプにおいて、蛍光体層は、蛍光体の平均粒径が $5 \mu m$ 以下であることを特徴としている。

【0056】本発明においては、蛍光体の平均粒径を上記のとおり規定することにより、平均粒径が $5 \mu m$ を超えている場合より全光束が大きくなる。なお、平均粒径は、BET法によるものとする。

【0057】請求項6の発明のメタルハライドランプは、請求項1ないし5のいずれか一記載のメタルハライドランプにおいて、蛍光体層は、5~15質量%の二酸化ケイ素 SiO_2 を含有していることを特徴としている。

【0058】本発明は、蛍光体層に添加する二酸化ケイ素 SiO_2 の含有比率を上記のとおり規定することにより、蛍光体層に所要の結着力を付与するものである。なお、二酸化ケイ素 SiO_2 の含有比率が5質量%未満であると、所要の結着力が得にくくなる。また、15質量%を超えると、全光束の低減が許容範囲を超えやすくなる。本発明の二酸化ケイ素 SiO_2 の上記含有比率は、従来のこの種メタルハライドランプにおけるそれより多目であるが、請求項1ないし5に規定するメタルハライドランプに対しては、適切な一般的な範囲であることが分った。しかし、二酸化ケイ素 SiO_2 の含有比率が8~12質量%の範囲であれば、十分な結着力と高い全光束がともに得られるので、一層効果的である。

【0059】また、二酸化ケイ素 SiO_2 は、平均粒径が $0.1 \sim 0.6 \mu m$ 程度の範囲の微粒子であるのが好ましい。さらに、コロイダルシリカとして二酸化ケイ素 SiO_2 を蛍光体と混合して蛍光体塗布液を調整し、これを外管の内面に塗布、乾燥および焼成することによって、蛍光体層に添加されているのが好ましい。

【0060】そうして、本発明によれば、所要の結着力を有して剥がれ落ちにくい蛍光体層を備えた拡散形のメ

タルハライドランプを得ることができる

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0061】図1は、本発明のメタルハライドランプの一実施形態を示す正面図である。

【0062】図2は、同じく蛍光体層を除去した状態を示す正面図である。

【0063】各図において、メタルハライドランプMHLは、発光管1、外管2、蛍光体層3、口金4、上部支持構体5、下部支持構体6、接続導体7、8およびバルス始動器9を備えて構成されている。

【0064】発光管1は、透光性放電容器1a、一對の主電極1b、1b、補助電極1bA、図示されない放電媒体、モリブデン箔1c、導入線1d、1e、1fおよび保温膜1gを備えていて、管壁負荷が高圧放電ランプの定格ランプ電力 $400W$ ないし $100W$ に応じて、図4に示すように、 $17.5 \sim 22.5W/cm^2$ に設定される。

【0065】図3は、本発明のメタルハライドランプの一実施形態における定格ランプ電力と管壁負荷の関係を従来例のそれとともに示すグラフである。図において、横軸は定格ランプ電力(W)を、縦軸は管壁負荷(W/cm^2)を、それぞれ示す。図中、直線Aは本実施形態、直線Bは従来例、をそれぞれ示す。

【0066】図から理解できるように、本実施形態においては、管壁負荷が相対的に高く設定される。

【0067】透光性放電容器1aは、石英ガラス管の両端を封止して構成され、放電空間部1a1および一對の封止部1a2、1a3を備えている。なお、記号1a4は、排気チップオフ部である。封止部1a2は、点灯中上側となり、放電空間部1a1の上端部が半球状をなすようにピンチシール法により形成されている。

【0068】一對の主電極1bは、タングステンからなり、軸1b1とその先端部に巻装されたコイル1b2とを備えている。そして、軸1b1の基端がそれぞれ封止部1a2、1a3内に埋設され、モリブデン箔1cに溶接されている。モリブデン箔1cは、封止部1a2、1a3内に気密に埋設されている。

【0069】補助電極1bAは、タングステン線からなり、その基端が封止部1a2内に埋設されるとともに、モリブデン箔1c1に溶接され、先端が主電極1bに小距離を隔てて対向した位置にある。

【0070】導入線1dは、モリブデン箔1cに先端が溶接され、封止部1a2から外部に導出されている。

【0071】導入線1eは、平行な一對の脚部を有するU字状に折曲されて、その一方の脚部がモリブデン箔1cに先端が溶接され、他方の脚部がそのまま封止部1a3内に埋設されて、封止部1a3から下方に導出されている。

【0072】導入線1fは、モリブデン箔1c1に先端

10

20

30

40

50

11

が溶接され、封止部1 a 2から外部に導出されている。

【0073】保温膜1 gは、透光性放電容器1 aの図において下方の主電極1 bの周囲を包囲している部位の外面に塗布されている。

【0074】放電媒体は、発光金属のハロゲン化物、希ガスおよび水銀からなる。

【0075】外管2は、硬質ガラスからなり、中央部に紡錘状の膨出部2 a、上端にネック部2 b、下端に短円筒状の頭部2 cを有するBT形の形状をなして、ネック部2 bにフレアステム2 dを封着して備えている。フレアステム2 dは、一対の導入線2 d 1、2 d 2を気密に導入しているとともに、アンカー線2 d 3を植設している。

【0076】蛍光体層3は、図1に示すように、外管1 2のネック部2 bを除く外管OB全体の内面に形成されている。

【0077】口金4は、E39形口金であり、外管2のネック部2 bに固着され、一対の導入線2 d 1、2 d 2の一方がシェル部に、他方がセンターコンタクトに、それぞれ接続している。

【0078】上部支持構体5は、棒形導体5 a、金属バンド5 bおよびリボン導体5 cを備えている。棒形導体5 aは、倒立U字状に折曲された導電性金属棒からなり、上辺部を導入線2 d 1およびアンカー線2 d 3に溶接することによって外管2内に支持されている。金属バンド5 bは、発光管1の封止部1 a 2を抱持することにより、発光管1の上側を支持するとともに、棒形導体5 aの両脚部の下端に溶接されている。リボン導体5 cは、基端が棒形導体5 aに溶接され、先端が発光管1の導入線1 dに溶接されている。これにより、発光管1の上側の主電極1 bは、モリブデン箔1 c、導入線1 d、リボン導体5 c、棒形導体5 aおよび導入線2 d 1を直列に介して口金4のシェル部に接続している。

【0079】下部支持構体6は、発光管1の下部を支持するとともに、下側の電極1 bに電気的に接続するもので、棒形導体6 a、スプリング片6 b、金属バンド6 c、リボン導体6 dおよびゲッタ6 eを備えている。棒形導体6 aは、U字状に折曲され、発光管1の下部を外管2内に支持する。スプリング片6 bは、その一対の中央部が棒形導体6 aの下部の両側に溶接され、両端が外管2の頭部の内面に圧接することによって、棒形導体6 aを外管2内に定置している。金属バンド6 cは、発光管1の封止部1 a 3を抱持することにより、発光管1の下側を支持するとともに、棒形導体6 aに溶接されている。リボン導体6 dは、棒形導体6 aおよび発光管1のU字状の導入線1 eの間を接続している。ゲッタ6 fは、外管2内を清浄化するもので、その支持体が棒形導体6 aに溶接されて支持されている。

【0080】接続導体7は、側面から見たときに逆L字状に折曲されていて、一辺が導入線2 d 2に溶接されて

12

外管2内に上部支持構体5と離間して支持されている。これに対して、他方の接続導体8は、径の細い導線からなり、上端が接続導体7の他辺に溶接され、中間が外管2の内面側に沿って湾曲して延在するとともに、下端が下部支持構体6の棒形導体6 aに溶接されている。これにより、発光管1の下部の主電極1 bは、モリブデン箔1 c、導入線1 e、棒形導体6 a、接続導体7、8および導入線2 a 2を直列に介して口金4のセンターコンタクトに接続している。

【0081】パルス始動器9は、グロースタート9 a、抵抗器9 b、9 c、絶縁子9 dおよびバイメタル接点9 eを備え、始動時にのみ作動して図4に示す安定器Bと協働して始動パルス電圧および光電効果を発光管1内に生じさせる。

【0082】すなわち、グロースタート9 aは、放電容器の内部に一対のバイメタル電極が離間して封装され、内部にアルゴンを主体とする放電媒体が封入されている。そして、その一方の外部導入線が上部支持構体5の棒形導体5 aに接続し、他方の外部導入線が絶縁子9 dの一方のリード線に接続している。

【0083】抵抗器9 bは、図2においては必ずしも明瞭に示されているわけではないが、その一方のリード線が接続導体7の一辺に接続し、他方のリード線がバイメタル接点9 eに接続している。

【0084】抵抗器9 cは、その一方のリード線が絶縁子9 dの一方のサポートワイヤに接続し、他方のリード線が補助電極1 b Aにモリブデン箔1 c 1を介して接続している導入線1 fに接続している。

【0085】絶縁子9 dは、絶縁体の両端にサポートワイヤを植立した構造を有している。

【0086】バイメタル接点9 eは、常閉形であり、バイメタル板9 e 1および接点棒9 e 2からなる。バイメタル板9 e 1は、その基端が絶縁子9 dの他方のサポートワイヤに溶接している。接点棒9 e 2は、その基端がバイメタル板9 e 1の自由端に溶接し、先端がバイメタル板9 e 1の変位にしたがって絶縁子9 dの一方のサポートワイヤに接離する。すなわち、バイメタル接点9 eは、絶縁子9 dに支持されるとともに、絶縁子9 dと協働して接点機構を構成している。

【0087】次に、以上の構成を備えたパルス始動器9について、電気回路の観点から図4を参照して説明する。

【0088】図4は、本発明のメタルハライドランプの一実施形態における内部の電気接続および本発明のメタルハライドランプの点灯回路を示す回路図である。

【0089】図において、図2と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0090】すなわち、パルス始動器9は、全体を一言でいえば、発光管1と並列的に接続されている。さらに詳細にいえば、抵抗器9 b、バイメタル接点9 eおよび

グロースタータ9aの直列回路が発光管1に並列接続している。また、図において下方の主電極1bと補助電極1bAとの間に、抵抗器9b、グロースタータ9aおよび抵抗器9dの直列回路が接続している。

【0091】さらに、点灯回路OCについて説明する。点灯回路OCは、交流電源ASと高圧放電ランプHPLとの間にスイッチSWおよび安定器Bを介在させることによって構成されている。すなわち、安定器Bの入力端子を定格電圧200V商用交流電源ASの両極に電源スイッチSWを介して接続し、出力端子をメタルハライドランプMHLの口金4に図示しないランプソケットを介して接続する構成である。

【0092】安定器Bは、チョークコイル形のインダクタを主体として構成されていて、定格電圧が200Vで、メタルハライドランプMHLに所定のランプ電圧を形成して、メタルハライドランプMHLを安定に点灯するように構成されている。

【0093】次に、回路動作について説明する。

【0094】交流電源ASを投入すると、安定器Bの二次開放電圧がメタルハライドランプMHLに印加される。しかし、メタルハライドランプMHLは、この二次開放電圧が印加されただけでは始動することができない。

【0095】一方、グロースタータ9a内においては、グロー放電による発熱によりバイメタル電極が加熱さ

1 メタルハライドランプ

定格ランプ電力：400W

発光管：形状；円筒形で上側が丸形、下側がV形

内径；20mm

電極間距離；36mm

管壁負荷；17.7W/cm²

放電媒体：ハロゲン化物(ScI₃+NaI+NaBr=32mg)、希ガス(Ar6.7×10³Pa)およびHg適量

蛍光体層：BaMgAl₁₀O₁₇:Eu/(Ba,Mg)O・6Al₂O₃:Eu,Mn/YPVO₄:Eu/SiO₂=25/36/30/9(いずれも質量%)、蛍光体の平均粒径4μm、SiO₂の平均粒径0.3μm、蛍光体層の直線透過率65%

2 安定器：400W用水銀灯安定器

図5は、本発明のメタルハライドランプの実施例1における蛍光体層の発光の波長410nm以上の分光スペクトル分布を示すグラフである。図において、横軸は波長(nm)を、縦軸は放射パワー(相対値)を、それぞれ示す。図から理解できるように、蛍光体層3から発生する波長450nmの青色発光ピーク、波長515nmの緑色発光ピークおよび波長595nmの赤色発光サブピークが現れている。

【0096】なお、分光スペクトル分布は、使用する蛍光体を以下の器材を用いて請求項1の説明に記載の方法により求めた。

*れ、変位してやがて互いに接触し、主として抵抗器9bにより適当な値に制限された電流が安定器Bに流れる。次に、一对のバイメタル電極間が冷却により解離した瞬間に、安定器B内に逆起電力によって発生した始動パルス電圧が発生し、図2において下方の主電極1bと補助電極1bSとの間にその始動パルス電圧が印加される。その結果、下方の主電極1bと補助電極1bSとの間に最初に補助放電が生じ、次に主電極1b、1b間の主放電へ発展してメタルハライドランプMHLが始動する。メタルハライドランプMHLが始動し、アーク放電へ転移して点灯すると、その放射熱によってバイメタル接点9eが加熱されるので、変位して抵抗器9cの一方のリード線から解離してオフする。これにより、グロースタータ9aは、交流電源ASに対して開放されるので、再動作するようなことはない。また、補助電極1bAは、バイメタル接点9eのオフにより開放されるとともに、補助電極1bA、抵抗器9cおよびグロースタータ9aの直列回路が放電を介して下部の主電極1bに対して並列的な関係になるが、抵抗器9cの抵抗値が高いので、グロースタータ9aが再動作しないから、補助電極1bAは開放状態を維持する。すなわち、補助電極1bAは、点灯中影響を与えなくなる。

【実施例1】図1および図2に示すメタルハライドランプにおいて、以下に示すとおりである。

※【0097】耐熱性試料台：直径20mm、深さ1~2mmの銅製凹形円形体

ペン形水銀ランプ：UVP INC. 製11SC-1形

瞬間分光器：大塚電子株式会社製MCPD-3000形

図6は、同じく実施例1における色度を示す色度図である。図において、横軸は色度xを、縦軸は色度yを、それぞれ示す。また、●記号は本実施例の色度、○記号は蛍光体層を備えていない以外は実施例と仕様が同じ透明形の高圧放電ランプの色度、をそれぞれ示す。また、図中のB、B_Lは黒体放射の色度を示す曲線である。

※50 【0098】図から理解できるように、本実施例は蛍光

体層を備えていないときより黒体放射に対する色度差が小さいとともに、両者の色度差は、 x が0、 y が0.05で極めて接近している。また、色温度は、ほぼ4000Kで実質的に差が認められない。

【0099】図7は、本発明のメタルハライドランプの実施例1における波長280～380nmの紫外域分光分布を示すグラフである。図において、横軸は波長[nm]を、縦軸は相対パワーを、それぞれ示す。また、実施例1の紫外線放射照度は、 $9.5\mu\text{W}/\text{cm}^2/10001x$ であった。因みに、図18に示す従来の拡散形メタルハライドランプの紫外線放射照度が $22.3\mu\text{W}/\text{cm}^2/10001x$ で、また図19に示す透明形メタルハライドランプのそれが $25.3\mu\text{W}/\text{cm}^2/10001x$ であることと比較してより一層明らかなように、本発明によれば、紫外線照射照度が従来のその半分以下の極めて小さい値になることが分かる。

【実施例2】蛍光体層 : BaMgAl₁₀O₁₇:Eu/(Ba, Mg)O·6Al₂O₃:Eu, Mn/YPVO₄:Eu/SiO₂=18/27/46/9 (いずれも質量%)、蛍光体の平均粒径 $4\mu\text{m}$ 、SiO₂の平均粒径 $0.3\mu\text{m}$ 、蛍光体層の直線透過率65%

その他は実施例1と同じ

図8は、本発明のメタルハライドランプの実施例2における色度を従来例のそれとともに示す色度図である。図において、横軸は色度 x を、縦軸は色度 y を、それぞれ示す。また、●記号は本実施例の色度、○記号は蛍光体層を備えていない以外は実施例と仕様が同じ透明形のメ*

1 メタルハライドランプ

定格ランプ電力: 1000W

発光管 : 形状; 円筒形

内径; 25mm

電極間距離; 100mm

管壁負荷; $12.7\text{W}/\text{cm}^2$

放電媒体 : ハロゲン化物($\text{ScI}_3 + \text{NaI} = 68.6\text{mg}$ 、 $\text{CsI} = 0.8\text{mg}$)、希ガス($\text{Ar} 1.3 \times 10^3 \text{Pa}$)およびHg適量

蛍光体層 : BaMgAl₁₀O₁₇:Eu/(Ba, Mg)O·6Al₂O₃:Eu, Mn/YPVO₄:Eu/SiO₂=25/36/30/9 (いずれも質量%)、蛍光体の平均粒径 $4\mu\text{m}$ 、SiO₂の平均粒径 $0.3\mu\text{m}$

2 安定器 : 1000W用専用安定器

図10は、同じく実施例3における色度を示す色度図である。図において、横軸は色度 x を、縦軸は色度 y を、それぞれ示す。また、●記号は本実施例の色度、○記号は蛍光体層を備えていない以外は本実施例と仕様が同じ透明形のメタルハライドランプの色度、をそれぞれ示す。また、図中のB、B、Lは黒体放射の色度を示す曲線である。

※

1 メタルハライドランプ

*タルハライドランプの色度、▲記号は透明形の色度、△記号は同じく従来形の色度、をそれぞれ示す。また、図中のB、B、Lは黒体放射の色度を示す曲線である。なお、従来例は、蛍光体層が図16に関連して説明した構成である以外は、本実施例と同一仕様である。

【0100】図から理解できるように、本実施例においては、透明形のそれより黒体放射に対する色度差が小さいとともに、両者間の色度差が少なくなっている。また、比較例は、発光管管壁負荷が $14\text{W}/\text{cm}^2$ であるが、蛍光体層が本実施例と同一の構成である。

【0101】図から理解できるように、本実施例においては、透明形のそれより黒体放射に対する色度差が少なくなっている。また、色温度は、ほぼ4250Kで実質的に差が認められない。

【0102】これに対して、透明形(▲)においては、従来例(△)と比較すると、色度差の変化は少ないが、色温度の変化が大きい。

【0103】図9は、本発明のメタルハライドランプの実施例2におけるランプ電圧と全光束の関係を透明形のそれとともに示すグラフである。図において、横軸はランプ電圧(V)を、縦軸は全光束(lm)を、それぞれ示す。また、■記号は本実施例、□記号は透明形、をそれぞれ示す。

【0104】図から理解できるように、本実施例の全光束は、透明形に比較して約3%程度向上しているとともに、ランプ電圧に対する全光束のばらつきが少ない。

【実施例3】

※【0105】図から理解できるように、本実施例によれば、黒体放射 x との色度差が透明形のそれより小さい。また、両者の色温度は、4300～4400K程度で殆ど差が認められない。

【実施例4】図1および図2に示すメタルハライドランプにおいて、以下に示すとおりである。

17

18

定格ランプ電力：400W

発光管：形状；円筒形で上側が丸形、下側がV形

内径；20mm

電極間距離；36mm

管壁負荷；17.7W/cm²放電媒体：ハロゲン化物(ScI₃+NaI+NaBr=32mg)、希ガス(Ar6.7×10³Pa)およびHg適量蛍光体層：BaMgAl₁₀O₁₇：Eu/YPVO₄：Eu/SiO₂=64/31/5(いずれも質量%)、蛍光体の平均粒径4μm、SiO₂の平均粒径0.3μm

2 安定器：400W用水銀灯安定器

【実施例5】蛍光体層3：BaMgAl₁₀O₁₇：Eu/YPVO₄：Eu/SiO₂=4*μm、SiO₂の平均粒径0.3μm7.5/47/5(いずれも質量%)、蛍光体の平均4*μm、SiO₂の平均粒径0.3μm

【実施例6】

1 メタルハライドランプ

定格ランプ電力：1000W

発光管：形状；円筒形

内径；25mm

電極間距離；100mm

管壁負荷；12.7W/cm²放電媒体：ハロゲン化物(ScI₃+NaI=68.6mg、CsI=0.8mg)、希ガス(Ar1.3×10³Pa)およびHg適量蛍光体層：BaMgAl₁₀O₁₇：Eu/YPVO₄：Eu/SiO₂=64/31/5(いずれも質量%)、蛍光体の平均粒径4μm、SiO₂の平均粒径0.3μm

2 安定器：1000W用専用安定器

図11は、本発明のメタルハライドランプの実施例3におけるランプ電圧と全光束の関係を透明形のそれとともに示すグラフである。図において、横軸はランプ電圧(V)を、縦軸は全光束(lm)を、それぞれ示す。また、●記号は本実施例、○記号は透明形、をそれぞれ示す。

【0106】図から理解できるように、本実施例によれば、ランプ電圧に対する全光束のばらつきが透明形のそれより少ないとともに、全光束値がほぼ同等である。

【0107】図12は、本発明のメタルハライドランプの一実施形態における蛍光体の配合比率に対する全光束の関係を示すグラフである。縦軸は全光束値(lm)を示す。

【0108】図13は、同じく蛍光体の配合比率に対する平均演色評価数の関係を示すグラフである。縦軸は平均演色評価数Raを示す。

【0109】図14は、同じく蛍光体の配合比率に対する相関色温度の関係を示すグラフである。縦軸は相関色温度Tc(K)を示す。

【0110】図15は、同じく蛍光体の配合比率に対する色度差の関係を示すグラフである。縦軸は色度差duvを示す。

【0111】以上、図12ないし図15において、横軸※50

※のBGr配合比率(%)は、蛍光体全体に対する青緑色発光を行なう蛍光体BaMgAl₁₀O₁₇：Euおよび(Ba,Mg)O・6Al₂O₃：Eu、Mn(以下、「BGr」という。)の配合比を示す。したがって、100%から上記蛍光体の比率を減算した数値はYPVO₄：Eu(以下、「Re」という。)の比率を示す。なお、□記号はBGr：Re=1：3の場合を示す。

【0112】各図から理解できるように、全光束は、BGr：Re=1：1およびBGr：Re=2：1の場合は、BGr：Re=1：3の場合より相対的に高い傾向を示している。平均演色評価数Raは、いずれの配合比の場合もほぼ同等である。相関色温度Tcは、BGr：Re=1：1およびBGr：Re=2：1の場合にBGr：Re=1：3の場合より多少高めの傾向を示している。色度差duvは、BGr：Re=1：1の場合に多少多めであるが、BGr：Re=2：1の場合には少なくなる。

【0113】

【発明の効果】請求項1ないし5の各発明によれば、透光性放電容器、透光性放電容器内に封装された一対の電極および透光性放電容器内に封入されたNa、Scを含む放電媒体を備えた発光管と、外管と、外管の内部に配

設され、それぞれ発光ピーク波長が440～460nmの青色系発光(B)、505～525nmの緑色系発光(G)および585～605nmの赤色系発光(R)を有するとともに、各色系発光の放射パワーのピーク比が下式を満足する蛍光体層とを具備していることにより、全光束が蛍光体層を具備しない透明形におけるそれとほぼ同等か、それ以上に向上するとともに、色温度が透明形におけるそれと比較して殆ど変化しないとともに、紫外線放射量が少ない拡散形のメタルハライドランプを提供することができる。

【0114】 $B:G:R=0.5\sim 1.1:1.0\sim 1.7:1.0$

請求項2の発明によれば、加えてランプ電力が500W以下で、管壁負荷が $16\sim 30\text{W}/\text{cm}^2$ であることにより、蛍光体層を照射する紫外線の放射が多くなって蛍光体からの発光が多くなるとともに、色度差が少ない拡散形のメタルハライドランプを提供することができる。

【0115】請求項3の発明によれば、加えて蛍光体層が外管の内面に配設されていて、蛍光体層の配設位置における外管の直線透過率が蛍光体層を配設する前の直線透過率を100%としたときに、55～70%であることにより、透明形の高圧放電ランプとの比較において、色温度および色度の変化が少ない拡散形のメタルハライドランプを提供することができる。

【0116】請求項4の発明によれば、加えて蛍光体層がユーロピウムおよびマンガン付活アルミン酸塩蛍光体、ならびにユーロピウム付活ハロリン酸塩蛍光体の少なくとも一種を主体とする第1の蛍光体と、ユーロピウム付活リン酸バナジン酸イットリウム蛍光体を主体とする第2の蛍光体とを含んで構成されていることにより、全光束が透明形より向上する拡散形の高圧放電ランプを提供することができる。

【0117】請求項5の発明によれば、加えて蛍光体層は、蛍光体の平均粒径が $5\mu\text{m}$ 以下であることにより、全光束が大きい拡散形のメタルハライドランプを提供することができる。

【0118】請求項6の発明によれば、加えて蛍光体層が5～15質量%の二酸化ケイ素 SiO_2 を含有していることにより、所要の結着力を有して剥がれ落ちにくい蛍光体層を備えた拡散形のメタルハライドランプを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のメタルハライドランプの一実施形態を示す正面図

【図2】同じく蛍光体層を除去した状態を示す正面図

【図3】本発明のメタルハライドランプの一実施形態における定格ランプ電力と管壁負荷の関係を従来例のそれとともに示すグラフ

【図4】本発明のメタルハライドランプの一実施形態に

おける内部の電気接続および本発明の高圧放電ランプの点灯回路を示す回路図

【図5】本発明のメタルハライドランプの実施例1におけるランプ全体の発光の波長410nm以上の分光スペクトル分布を示すグラフ

【図6】同じく実施例1における色度を示す色度図

【図7】本発明のメタルハライドランプの実施例1における波長280～380nmの紫外域分光分布を示すグラフ

10 【図8】本発明のメタルハライドランプの実施例2における色度を従来例のそれとともに示す色度図

【図9】本発明のメタルハライドランプの実施例2におけるランプ電圧と全光束の関係の分布を透明形のそれとともに示すグラフ

【図10】本発明のメタルハライドランプの実施例3における色度を従来例のそれとともに示す色度図

【図11】本発明のメタルハライドランプの実施例3におけるランプ電圧と全光束の関係の分布を透明形のそれとともに示すグラフ

20 【図12】本発明のメタルハライドランプの一実施形態における蛍光体の配合比率に対する全光束の関係を示すグラフ

【図13】同じく蛍光体の配合比率に対する平均演色評価数の関係を示すグラフ

【図14】同じく蛍光体の配合比率に対する相関色温度の関係を示すグラフ

【図15】同じく蛍光体の配合比率に対する色度差の関係を示すグラフ

30 【図16】従来の拡散形メタルハライドランプに用いられている蛍光体層の分光スペクトル分布を示すグラフ

【図17】従来の透明形および拡散形のメタルハライドランプにおけるランプ電圧と全光束の関係の分布を示すグラフ

【図18】従来の拡散形メタルハライドランプにおける波長280～380nmの紫外域分光分布を示すグラフ

【図19】従来の透明形メタルハライドランプにおける波長280～380nmの紫外域分光分布を示すグラフ

【符号の説明】

1…発光管

2…外管

3…蛍光体層

4…口金

5…上部支持構体

6…下部支持構体

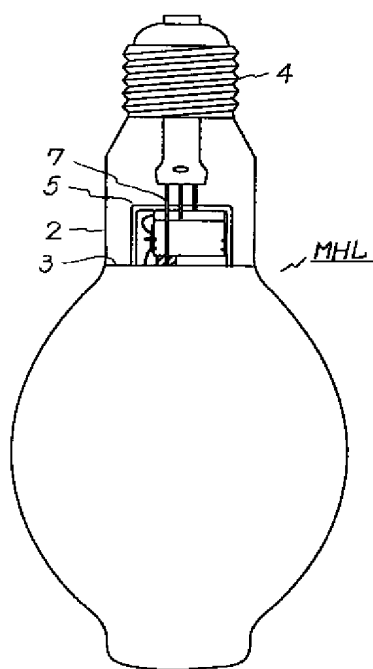
7…接続導体

8…接続導体

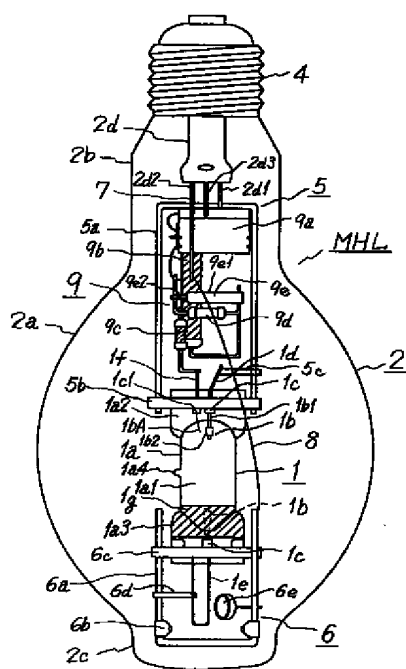
9…パルス始動器

MHL…メタルハライドランプ

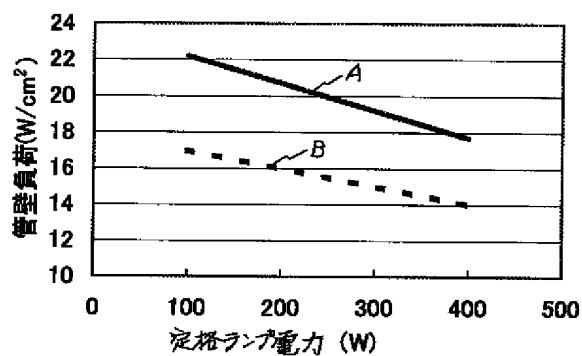
【図1】



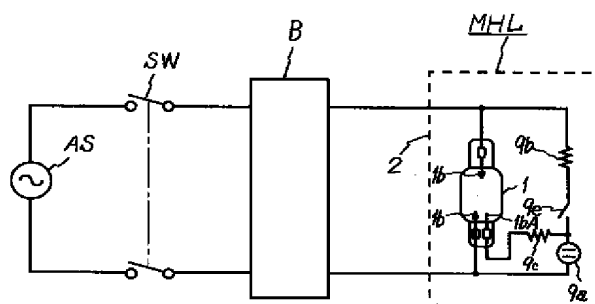
【図2】



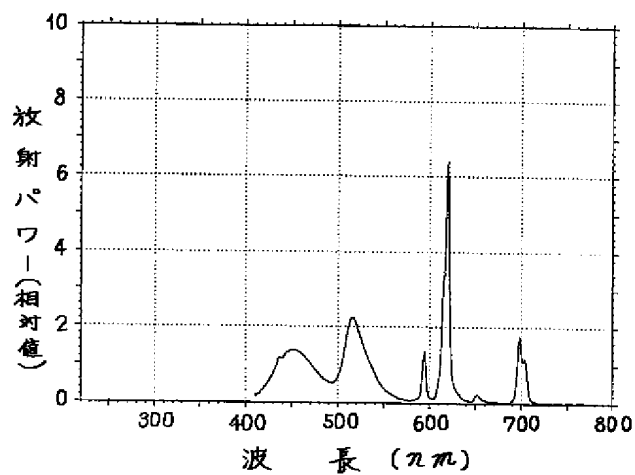
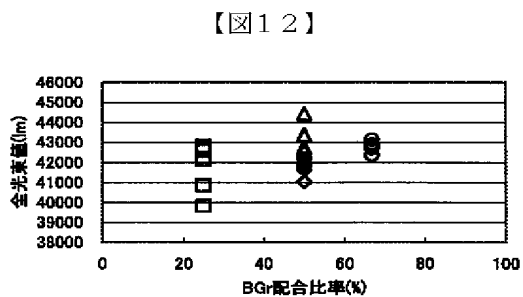
【図3】



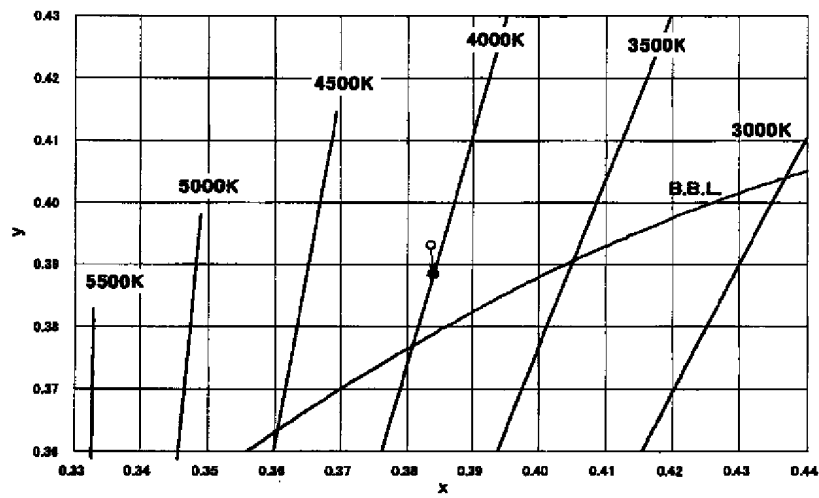
【図4】



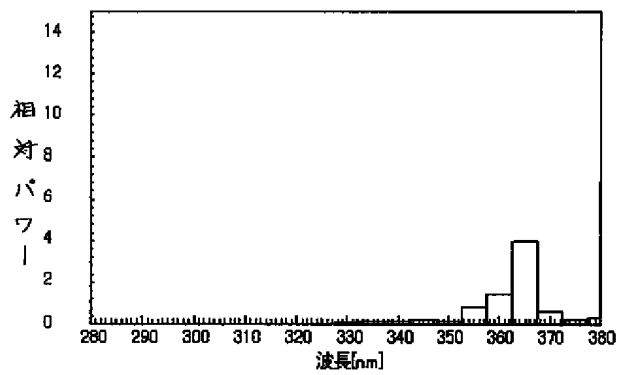
【図5】



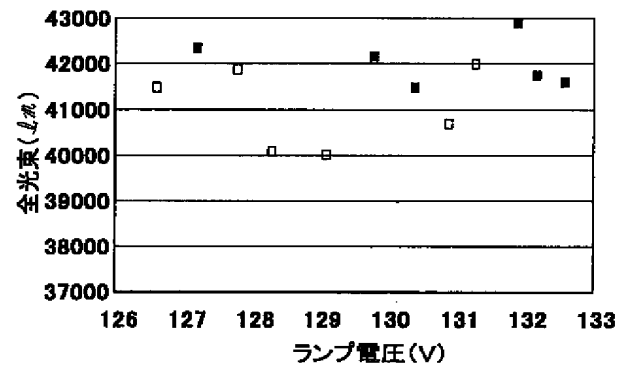
【図6】



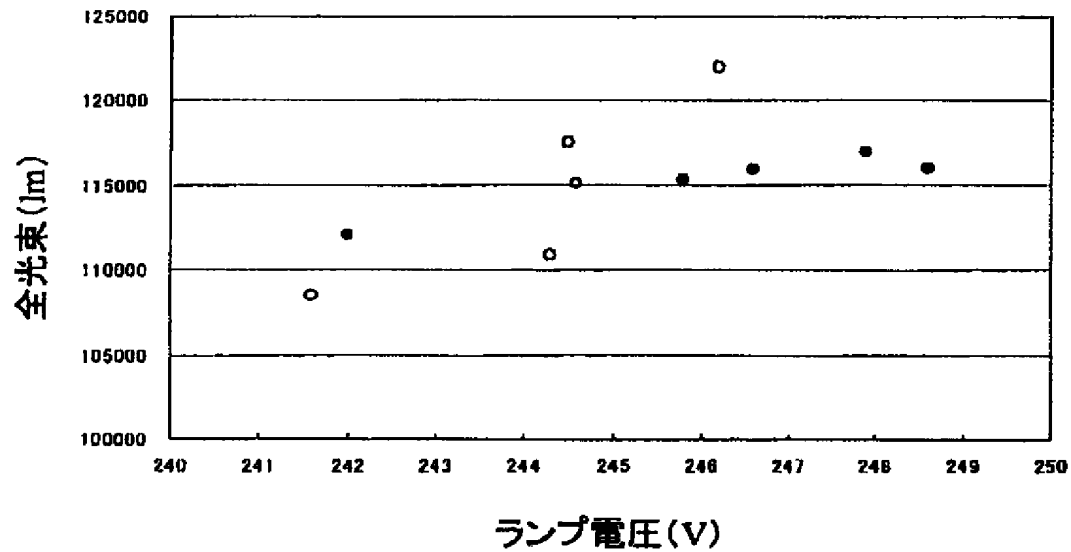
【図7】



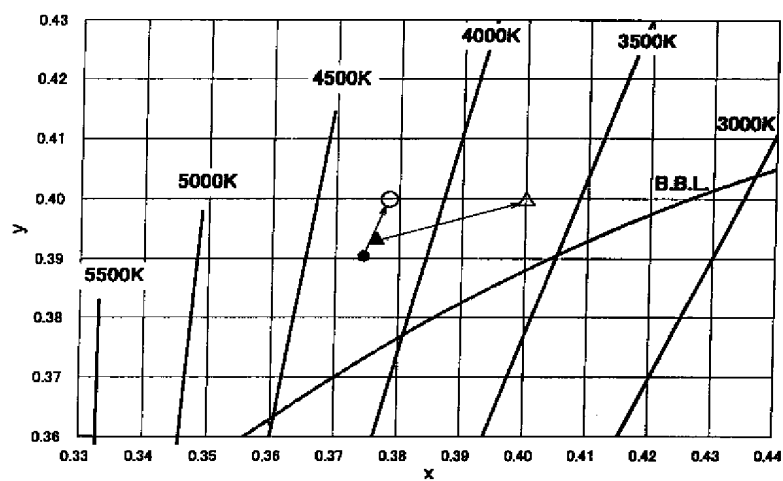
【図9】



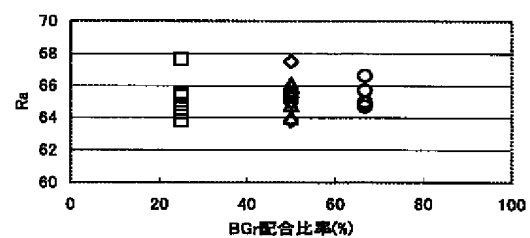
【図11】



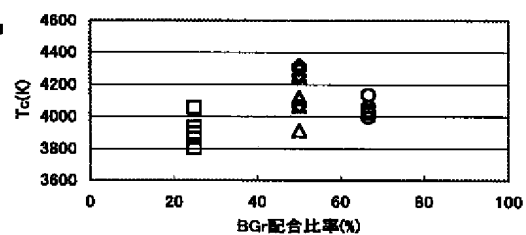
【図8】



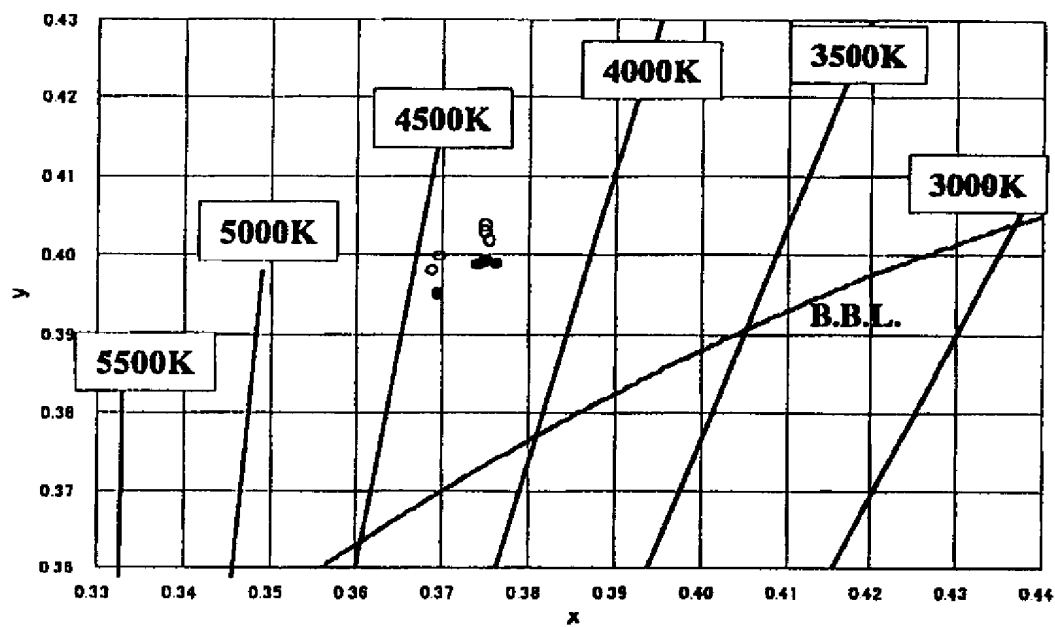
【図13】



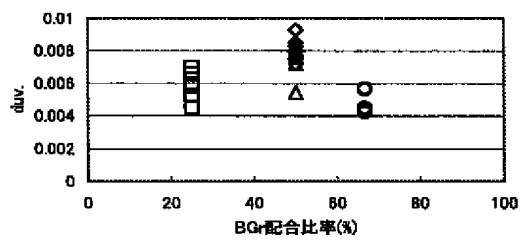
【図14】



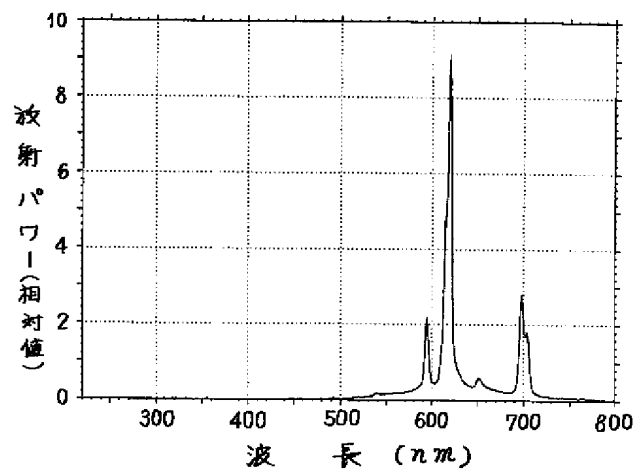
【図10】



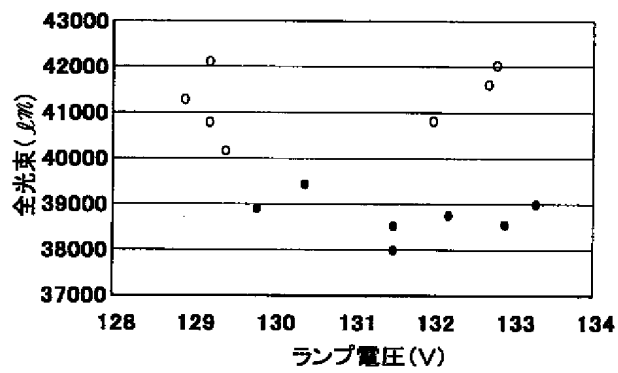
【図15】



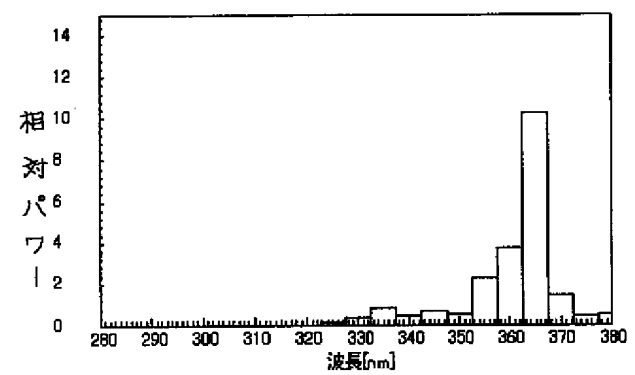
【図16】



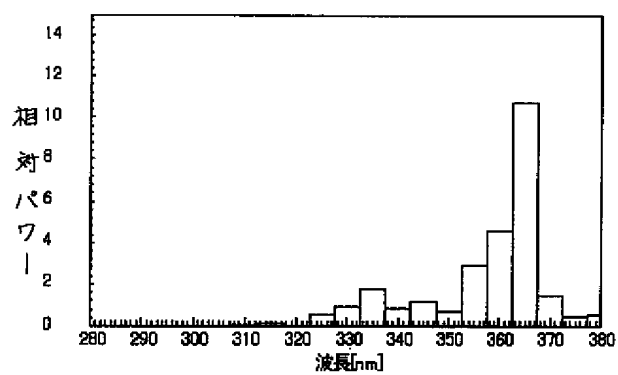
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 岩沢 哲
神奈川県横須賀市船越町一丁目201番地の
1 オスラム・メルコ・東芝ライティング株
式会社内

(72)発明者 伊藤 彰
神奈川県横須賀市船越町一丁目201番地の
1 オスラム・メルコ・東芝ライティング株
式会社内
Fターム(参考) 5C039 HH05 HH06
5C043 AA01 AA20 CC03 CD05 DD02
DD28 EC03 EC14 EC16 EC17
EC18